

Requested Patent: JP1041466A
Title: MOTOR-DRIVEN POWER STEERING DEVICE ;
Abstracted Patent: JP1041466 ;
Publication Date: 1989-02-13 ;
Inventor(s): HIRAGUSHI SHUZO ;
Applicant(s): KOYO SEIKO CO ;
Application Number: JP19870195046 19870804 ;
Priority Number(s): JP19870195046 19870804 ;
IPC Classification: B62D5/04; G01L3/10; G01L5/22 ;
Equivalents: JP2539631B2 ;

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the dimension of the motor driven power steering device by installing each revolution angle sensor onto the upper side and lower side column shafts and detecting the torsion of the column shaft by these revolution angle sensors.

CONSTITUTION: A direct drive motor DM consists of a motor 7 and a stator 8, and said stator 8 is fixed onto a motor case 9. A slit plate 12A is fixed onto the lower edge part of an upper side column shaft 2A, and a revolution angle sensor 12 having the light transmitting and receiving bodies, having the slit plate nipped, is arranged on the outer periphery of the slit plate. A revolution angle sensor 13 having the same constitution is arranged also on a lower side column shaft 2B. Since the torque generated on the upper side column shaft 2A can be obtained from the output voltage difference of the both revolution angle sensors 12 and 13 arranged in the motor case, the need of installing a torque sensor at the position different from that of the motor DM in the conventional is avoided, and the small-sized device can be obtained.

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-41466

⑤ Int. Cl.⁴B 62 D 5/04
G 01 L 3/10
5/22

識別記号

庁内整理番号

8609-3D
Z-7409-2F
7409-2F

④ 公開 昭和64年(1989)2月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 電動パワーステアリング装置

② 特 願 昭62-195046

② 出 願 昭62(1987)8月4日

⑦ 発 明 者 平 櫛 周 三 大阪府大阪市南区鰻谷西之町2番地 光洋精工株式会社内

⑧ 出 願 人 光洋精工株式会社 大阪府大阪市南区鰻谷西之町2番地

⑨ 代 理 人 弁理士 河野 登夫

明 細 書

1. 発明の名称 電動パワーステアリング装置

2. 特許請求の範囲

1. 操舵輪を取付けた上側コラムシャフトと車輪に連結した下側コラムシャフトとを、両シャフト間に捩じれを生ぜしめるトーションバーで連結しており、下側コラムシャフトに同心固着したロータを有するダイレクトドライブモータを設けて、シャフト間の捩じれ量に応じたダイレクトドライブモータの駆動により、前記下側コラムシャフトを回転させて操舵力を補助すべく構成している電動パワーステアリング装置において、前記上側コラムシャフトに取付けられて上側コラムシャフトの回転角度を検出する回転角センサと、前記下側コラムシャフトに取付けられて下側コラムシャフトの回転角度を検出する回転角センサとを備え、両回転角センサの出力差で前記捩じれ量を検出すると共に一方の回転角センサをダイレクトドライブモータのロータ位置検

出用として併用すべく構成していることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電動パワーステアリング装置に関し、更に詳述すれば車輛の操舵に要する操作力を電動機により補助するパワーステアリング装置に関するものである。

〔従来の技術〕

第2図は本願発明者等の先願(実願昭61-127562号)に係る電動パワーステアリング装置の断面図である。上端に操舵輪1を取付けている上側コラムシャフト2Aはコラムハウジング3により回転自在に支持され、その下端部はトーションバー4を介して、ピニオン5aを介し操舵機構のラック5に結合されている下側コラムシャフト2Bの上部側と連結されている。トーションバー4の途中には上側コラムシャフト2Aに作用するトルクを検出するトルクセンサ6を設けている。下側コラムシャフト2Bの上部側には公知のダイレクトドライブモータ

タDMを設けており、このダイレクトドライブモータDMは下側コラムシャフト2Bに固定しているロータ7と、このロータ7を取囲んでおり、コイル8aを有するステータ8とからなり、ステータ8はコラムハウジング3に取付けられているモータケース9の内側に固定されている。

そしてモータケース9内の下部には、ロータ7の磁極位置に応じてコイルを励磁するために、ロータ7の回転位置を検出するホール素子からなる回転位置センサ10を配設している。トルクセンサ6の出力はモータケース9の上部側のコラムハウジング3内に設けているスリップリング11を介して導出されている。また回転位置センサ10の両端子及びステータ8のコイル8aの両端子はモータケース9を貫通する図示しないリード線を介して導出されている。

この電動パワーステアリング装置は、操舵輪1を回転させると、その操作により上側コラムシャフト2Aにトルクが作用し、そのトルクをトルクセンサ6が検出する。そしてトルクセンサ6の出力

フトの回転角度を検出する回転角センサとを備える構成とする。

〔作用〕

操舵輪を回転させると上側コラムシャフトがトーションバーを介して下側コラムシャフトに対し捩じれる。上側コラムシャフトに取付けた回転角センサ及び下側コラムシャフトに取付けた回転角センサが夫々上、下側コラムシャフトの回転角度を検出する。両回転角センサの出力電圧差は上、下側コラムシャフト間の捩じれに相応し、上側コラムシャフトに作用したトルクを検出する。

依って、両回転角センサの出力差に基づいてロータを回転させて操舵力を補助できる。

〔実施例〕

以下本発明をその実施例を示す図面によって詳述する。第1図は本発明に係る電動パワーステアリング装置の一部破断断面図である。上端に操舵輪1を取付けている上側コラムシャフト2Aはコラムハウジング3により回転自在に支持されている。上側コラムシャフト2Aの下端部は、下端をピニオ

及び回転位置センサ10の出力に基づいて図示しない通電制御部がスイッチング制御されてその電流がステータ8のコイル8aに流れて、ロータ7が下側コラムシャフト2Bとともに回転して、操舵力を補助すべく回転力を与えることになる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

前述したように、従来の電動パワーステアリング装置は、ダイレクトドライブモータDMの取付位置と異なる位置にトルクセンサ6を設けているため、パワーステアリング装置全体が大型化し、また装置のコストが高くなるという問題がある。

本発明は前述した問題に鑑み、回転角センサをダイレクトドライブモータのケース内に設けて、小型で安価な電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明に係る電動パワーステアリング装置は、上側コラムシャフトに取付けられて上側コラムシャフトの回転角度を検出する回転角センサと、下側コラムシャフトに取付けられて下側コラムシャ

ン5aを介して操舵機構のラック5に結合している下側コラムシャフト2Bの上端部と適宜間隔を離隔して対向している。そして上側コラムシャフト2Aの下端部には、下側コラムシャフト2Bの軸心に形成した中空部Pに配設しているトーションバー4の一端を固定しており、トーションバー4の他端を下側コラムシャフト2Bに固定している。下側コラムシャフト2Bの上部側には公知のダイレクトドライブモータDMを設けている。このダイレクトドライブモータDMは、下側コラムシャフト2Bに外嵌しているロータ7とこのロータ7を取囲んで対向しておりコイル8aを有するステータ8とからなり、ステータ8はコラムハウジング3の下端部に取付けられているモータケース9の内側に固定されている。モータケース9内の上側コラムシャフト2Aの下端部には、放射方向に多数のスリットを形成しているスリット板12Aを固定しており、そのスリット板12Aの外周側には、スリット板12Aを挟んで対向している発光体（図示せず）を設けた回転角検出部12Bを設けたロータリエンコーダ

からなる回転角センサ12を配設している。また、ロータ7の下端部寄りの下側コラムシャフト2Bには、前記同様のスリット板13Aを固定しており、そのスリット板13Aの外周側には、前記回転角検出部12Bと下側コラムシャフト2Bの軸方向に対向させた前記回転角検出部12Bと同様の回転角検出部13Bを設けたロータリエンコーダからなる回転角センサ13を配設している。そして両回転角検出部12B,13Bの出力はモータケース9を貫通させた図示しないリード線により導出されている。この上側コラムシャフト2Aと下側コラムシャフト2B間に捩じれが生じていない場合には、両回転角検出部12B,13Bの各出力電圧が同一となるようにスリット板12A,13Aの夫々の取付状態を同一条件としている。

このように構成した電動パワーステアリング装置は、通常は回転角センサ12及び13が夫々上、下側コラムシャフト2A,2Bの回転角度を検出して、同じ出力電圧を出力する。また回転角センサ13はダイレクトドライブモータのロータ位置を検

出する役目を兼ねており、ロータ7の磁極位置に応じた電流をステータ8のコイル8aに流すべくその回転位置を検出している。

いま、操舵輪1を回転させると、その操作により上側コラムシャフト2Aがトーションバー4を介して下側コラムシャフト2Bに対して捩じれる。

そのため、スリット板12Aは上側コラムシャフト2Aとともに回転してそれまでと異なるスリット部分を検出した出力電圧を出力する。一方、回転角センサ13は下側コラムシャフト2Bとともに回転して異なるスリット部分を検出し、両回転角センサ12,13の回転角検出部12B,13Bの各出力電圧が相異なる。即ち、上側コラムシャフト2Aと下側コラムシャフト2Bとの回転角度差を検出する。そのようなことから回転角センサ12と13との出力電圧差は上側コラムシャフト2Aと下側コラムシャフト2Bとの間の捩じれ量（トルク）に相応することになる。この出力電圧差及び回転角センサ13の出力電圧を図示しない通電制御部に与えると、それらに基づいて通電制御部がスイッチング制御動作し

て、その制御された電流をステータ8のコイル8aに流すことになる。そのため、下側コラムシャフト2Bとともにロータ7が回転して、ダイレクトドライブモータDMは、検出した捩じれ力に応じて操舵力を補助する。そして操舵操作を停止すると、上側コラムシャフト2Aの回転がその位置で停止し、下側コラムシャフト2BはダイレクトドライブモータDMによって上側コラムシャフトと同方向に回転を続け、やがて上側コラムシャフト2Aと同じ回転角度となると、両回転角センサ12,13の各出力電圧が等しくなる。そのため出力電圧差が消滅してステータ8のコイル8aへの電流が消滅してロータ7の回転が停止し操舵力を補助する動作を停止する。

このようにして上側コラムシャフト2Aに発生したトルクは、モータケース9内に配設した回転角センサ12及び13の出力電圧差から得ることができる。したがって、ダイレクトドライブモータDMの取付位置と異なる位置にトルクセンサを備える必要がなく、電動パワーステアリング装置の大幅な

小型化が図れ、簡単な構造で安価な電動パワーステアリング装置を提供できる。

なお、本実施例においては回転角センサをスリット板と発光体とで構成したが、歯車状板とその外周面に対向させて配設した近接スイッチとにより構成しても、また磁気エンコーダを用いても同様の効果が得られる。

更に、本実施例では2つの回転角センサ12,13を下側コラムシャフト2Bの周方向に沿った同一周方向位置で対向させたが、夫々を異なる周方向位置としてもよいのは勿論である。

〔発明の効果〕

以上詳述したように本発明は、上側コラムシャフト及び下側コラムシャフトの夫々に回転角センサを取付けて両回転角センサの出力信号差により、上側コラムシャフトと、下側コラムシャフトとの間の捩じれ量を検出するから、電動パワーステアリング装置を大幅に小型化でき、しかも安価に提供できる等の優れた効果を得ることができる。

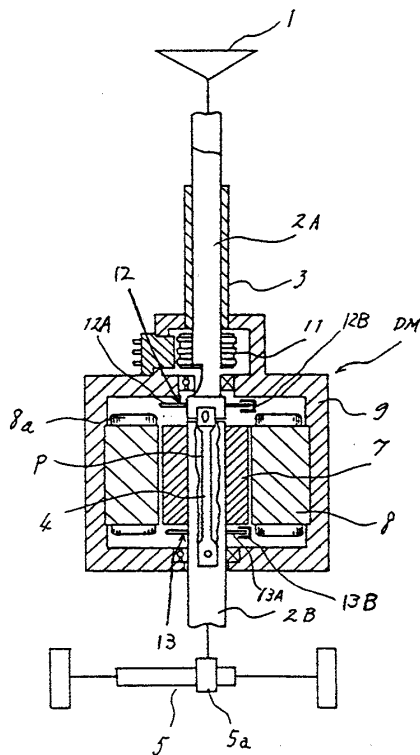
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る電動パワーステアリング装置の一部破断断面図、第2図は従来の電動パワーステアリング装置の断面図である。

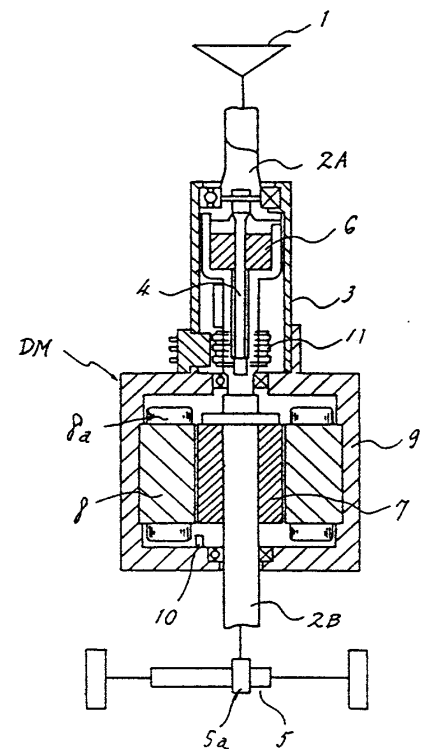
2A…上側コラムシャフト 2B…下側コラムシャフト 7…ロータ 8…ステータ 8a…コイル
9…モータケース 12,13…回転角センサ
DM…ダイレクトドライブモータ

特 許 出 願 人 光洋精工株式会社

代理人 弁理士 河 野 登 夫



第 1 図



第 2 図